

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-334583

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

G 1 1 B 19/28

19/247

FI

G 1 1 B 19/28

19/247

B

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L. (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-142649

(22)出題日 平成9年(1997)5月30日

(71)出題人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 岡本 公二郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 海野 広二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

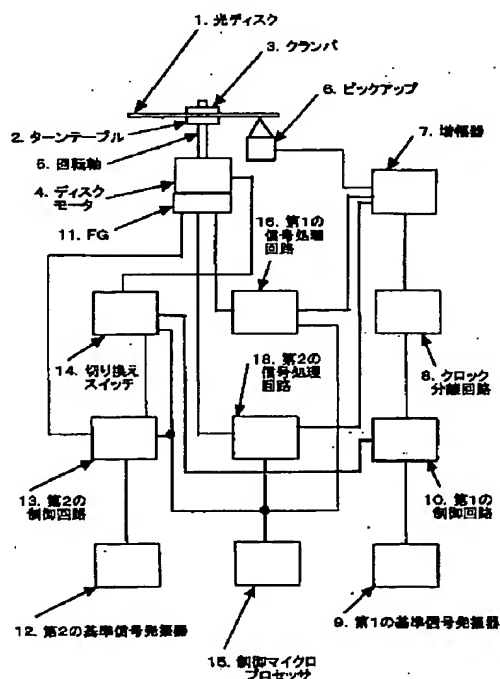
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】線速度一定で記録された光ディスクを高倍速で再生するとき、通常高回転数となる内周部の回転数が高くなりすぎる。

【解決手段】外周を線速度一定で制御する第１の制御回路１０と、内周を回転数一定で制御する第２の制御回路１３と、再生中の光ディスク１の記録線速度を算出する第１の信号処理回路１６とを備え、再生中の光ディスク１の記録線速度に最適な位置で、第２の制御回路１３と第１の制御回路１０とを切り換えることにより、内周再生時の回転数を一定値以下に設定でき、しかも回転数制御の変化点での回転数の変化を最小に出来る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、前記光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるように前記ディスクモータを制御する第1の制御回路と、前記光ディスクの回転数が一定になるように前記ディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択して前記ディスクモータに入力する切り換え回路とを備えた光ディスク装置であって、この光ディスクの規格の中で許される記録線速度が最小の値を持つ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、その再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達した位置で、前記ディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に前記切り換え回路により切り換えるように構成した光ディスク装置。

【請求項2】 所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるようにディスクモータを制御する第1の制御回路と、光ディスクの回転数が一定になるようにディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択してディスクモータに接続する切り換え回路と、再生された信号から光ディスクの記録線速度を算出する第1の信号処理回路と、光ディスクの少なくとも第1、および第2の再生位置情報を記憶する記憶回路とを備えた光ディスク装置であって、前記記憶回路に記憶されている少なくとも第1、および第2の再生位置、すなわちこの光ディスクの規格の中で許される記録線速度が最小の値をもつ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達したときの記憶回路に記憶された第1の再生位置、または少なくとも他に一つ、規格内の任意の記録線速度の値を持つ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能な最大線速度に達したときの記憶回路に記憶された第2の再生位置、のいずれかを、前記第1の信号処理回路により算出された再生中の光ディスクの記録線速度の値に応じて選択し、その位置でディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に切り換え回路により切り換えるように構成した光ディスク装置。

【請求項3】 所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、前記光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるように前記ディスクモータを制御する第1の制御回路と、前記光

ディスクの回転数が一定になるように前記ディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択して前記ディスクモータに入力する切り換え回路と、再生された信号から前記光ディスクの記録線速度を算出する第1の信号処理回路と、回転数一定の制御から線速度一定の制御に切り換える位置を、再生中の前記光ディスクの記録線速度に応じて算出する第2の信号処理回路とを備えた前記光ディスク装置であって、前記第1の信号処理回路からの前記光ディスクの記録線速度の値により、前記第2の信号処理回路により、回転数一定になるよう再生中、再生信号の線速度がこの前記光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達する位置を算出し、その位置で前記ディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に、前記切り換え回路により、切り換えるように構成した光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は円盤の上にらせん状に記録された凹凸にレーザーを照射し、その反射光により信号を読みとる光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般的に光ディスク装置は記録密度を高めるために読み出す信号の線速度が一定になるように記録された光ディスクを用いることが多い。このため内周を再生時は直径が小さいため必要な線速度を確保するため光ディスクの回転数は高くなり、外周を再生するときは直径が大きいため同じ線速度を得るためには光ディスクの回転数は低くなる。

【0003】一方、記録された大容量の情報を高速に読み出すために、本来の記録線速度に対して最近では10倍を越える高倍率で読み出すことが多くなっている。16倍速のCD-ROMの場合のディスクの回転数は外周では $200\text{rpm} \times 16 = 3200\text{rpm}$ 程度で収まるが、最内周では $530\text{rpm} \times 16 = 8480\text{rpm}$ という非常に高い回転数になっている。

【0004】図7は従来の光ディスク装置の構造を示しており、1は光ディスクで、情報が表面にピット（図示せず）と呼ばれる凹凸でらせん状に記録されている。2はターンテーブル、3はクランプで、光ディスク1はターンテーブル2の上に位置し、クランプ3により上から保持されている。4はディスクモータ、5はディスクモータ4の回転軸で、上記ターンテーブル2は回転軸5に接続され、ディスクモータ4により回転される。6は光ピックアップで光ディスク1に記録されている信号を読みとる。7は増幅器で、光ピックアップ6の出力に接続され光ピックアップ6で読みとられた光ディスク1の記録信号を増幅する。8はクロック分離回路で、増幅器9の出力に接続され、光ディスク1から読みとった信号の

中からクロック成分を抽出する。9は第1の基準信号発振器、10は第1の制御回路で、クロック分離回路8で抽出された再生信号のクロックと第1の基準信号発振器9から出力されるディスクモータ4の回転速度の基準クロックは第1の制御回路10に入力され、第1の制御回路10内で位相比較される。ディスクモータ4は第1の制御回路10の出力で駆動される、という構成になっている。

【0005】この構成で、光ピックアップ6が光ディスク1の外周部を読みとっているときは、ディスクモータ4は第1の制御回路10の駆動により比較的低速で回転している。ここで光ディスク1の内周部を読みとる動作をさせると、光ピックアップ6は光ディスク1の情報を読みとり、読みとられた信号は増幅器7で増幅されクロック分離回路8でクロックを抽出されるが、光ディスク1の回転数は外周部の回転数、すなわち低速回転のままなので抽出されたクロックは、第1の基準信号発振器9の出力信号に対してかなり周波数が低くなっている。故に第1の制御回路10はディスクモータ4に対し加速方向に駆動し、最終的にはディスクモータ4は光ディスク1の規定の線速度を与える回転数に収束する。

【0006】このときの回転数はCD-ROMを例にとると、1倍速で530rpmであり、読み取りの倍速数に従って高倍速で読みとる場合は非常に大きな回転数になってしまうことがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に、線速度一定で記録された光ディスクを再生する光ディスク装置では記録信号を高速で読み出すために、記録線速度に対して高倍速で読み出すことが多い。この場合記録半径の小さい最内周では非常に高回転数となる。しかし記録半径が小さな内周部はディスク全体から考えるとデータ量は少ない。その少ない領域のために光ディスク装置は高速回転時の機械的な振動による、振動音、振動によるサーボ回路に対する外乱等に対する対策を必要としている。

【0008】本発明は、このような従来の光ディスク装置の課題を考慮し、内周の回転数の増加を押さえることが可能な光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、線速度一定で記録された光ディスクを再生する場合に光ディスクの全ての領域を線速度一定にして再生せず、本来の線速度一定に制御する領域の他に、内周部に光ディスクの回転数を本来の線速度一定で読み出すときの回転数より低い目の任意の一定値の回転数になるように制御する領域を設ける。またその2つの制御領域の変更位置については、光ディスクの記録線速度の規格内のばらつきを考慮することにより、回転数一定から線速度一定に切り換えた直後における、光ディスクの回

転数の変化を最小限にするように構成したものである。

【0010】これにより高倍速で光ディスクの再生を行う場合でも、内周部の回転数を適切な値の範囲内に押さえることが出来るという効果が得られる。

【0011】すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、前記光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるように前記ディスクモータを制御する第1の制御回路と、前記光ディスクの回転数が一定になるように前記ディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択して前記ディスクモータに入力する切り換え回路とを備えた光ディスク装置であって、この光ディスクの規格の中で許される記録線速度が最小の値を持つ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、その再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達した位置で、前記ディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に前記切り換え回路により切り換えるように構成したものであり、通常高回転数になる内周部再生時の光ディスクの回転数を低く押さえることが出来ると共に、記録線速度が規格内のばらつきを持つどのような光ディスクを再生しても、常にこの装置で復号処理可能な線速度に押さえられているため回転数が一定の制御から、読みとった信号の線速度を一定とする制御に切り換えた瞬間も連続的な読み出しが可能となる。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるようにディスクモータを制御する第1の制御回路と、光ディスクの回転数が一定になるようにディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択してディスクモータに接続する切り換え回路と、再生された信号から光ディスクの記録線速度を算出する第1の信号処理回路と、光ディスクの少なくとも第1、および第2の再生位置情報を記憶する記憶回路とを備えた光ディスク装置であって、前記記憶回路に記憶されている少なくとも第1、および第2の再生位置、すなわちこの光ディスクの規格の中で許される記録線速度が最小の値をもつ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達したときの記憶回路に記憶された第1の再生位置、または少なくとも他に一つ、規格内の任意の記録線速度の値を持つ光ディスクを内周から第2の制御回路により回転数一定になるよう制御して再生中、再生信号の線速度がこの光ディスク装置で復号処理可能

な最大線速度に達したときの記憶回路に記憶された第2の再生位置、のいずれかを、前記第1の信号処理回路により算出された再生中の光ディスクの記録線速度の値に応じて選択し、その位置でディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に切り換え回路により切り換えるように構成したものであり、通常高速回転数になる内周部再生時の光ディスクの回転数を低く押さえることが出来ると共に、記録線速度が規格内のばらつきを持つどのような光ディスクを再生しても、常にこの装置で復号処理可能な線速度に押さえられているため回転数が一定の制御から、読みとった信号の線速度を一定とする制御に切り換えた瞬間も連続的な読み出しが可能となる。さらに、光ディスクの記録線速度が規格の最小値を持つ光ディスクを再生中に回転数が一定の制御から、読みとった信号の線速度を一定とする制御に切り換えた瞬間の光ディスクの回転数の変化を請求項1の発明の場合より小さくすることが出来る。

【0013】すなわち、第2以降の再生位置を定めるディスクの記録線速度は企画の範囲内なら任意の値でいく
20 ても選んでよいとしている。たとえば、記録線速度の規格が1.2～1.4m/secなら、第1の再生位置を決めるディスクの記録線速度は1.2m/secのもの、第2の再生位置を決めるディスクの記録線速度は1.3m/sec、第3の再生位置を決めるディスクの記録線速度は1.35m/sec・・・となる。

【0014】さらに、具体的な数値をあげると、

(1) 光ディスクの規格の中で許される記録線速度の範囲を1.2～1.4m/secとする。その結果、光ディスクの規格の中で許される最小の記録線速度は1.2m/sec
30 となる。

【0015】(2) この光ディスク装置での復号処理可能な最大線速度を1.2m/secとする。

【0016】(3) 内周部での回転数一定での制御時の回転数を1000rpmとする。

【0017】(4) 第1の再生位置は、この光ディスクの規格の中で許される記録線速度が最小の値を持つ光ディスクすなわち1.2m/secの線速度で記録された光ディスクを1000rpmで再生中に、再生線速度が1.2m/sec
40 となるときの位置である。

【0018】(5) 第2の再生位置は、たとえば、1.3m/secの線速度で記録された光ディスクを1000rpmで再生中に、線速度が1.2m/secになるときの位置である。

【0019】(6) このように、制御を切り替える位置を、第1の再生位置と第2の再生位置の2つ設定しておき、記録線速度が1.2～1.3m/secの光ディスクを再生するときは、切り替えを第1の再生位置で行い、記録線速度が1.3～1.4m/secの光ディスクを再生するときは、切り替えを第1の再生位置で行い、記録線速
50

度が1.3～1.4m/secの光ディスクを再生するとき
は、切り替えを第2の再生位置で行う。

【0020】本発明の請求項3に記載の発明は、所定の規格の線速度の幅内で記録された光ディスクを回転させるディスクモータと、前記光ディスクから再生された信号の線速度が一定になるように前記ディスクモータを制御する第1の制御回路と、前記光ディスクの回転数が一定になるように前記ディスクモータを制御する第2の制御回路と、前記第1の制御回路の出力、または前記第2の制御回路の出力のどちらか一方を選択して前記ディスクモータに入力する切り換え回路と、再生された信号から前記光ディスクの記録線速度を算出する第1の信号処理回路と、回転数一定の制御から線速度一定の制御に切り換える位置を、再生中の前記光ディスクの記録線速度に応じて算出する第2の信号処理回路とを備えた前記光ディスク装置であって、前記第1の信号処理回路からの前記光ディスクの記録線速度の値により、前記第2の信号処理回路により、回転数一定になるよう再生中、再生信号の線速度がこの前記光ディスク装置で復号処理可能な最大の線速度に達する位置を算出し、その位置で前記ディスクモータの制御を前記第2の制御回路による制御から前記第1の制御回路による制御に、前記切り換え回路により、切り換えるように構成したものであり、通常高速回転数になる内周部再生中の光ディスクの回転数を低く押さえることが出来ると共に、記録線速度が規格内のばらつきを持つどのような光ディスクを再生しても、常にこの装置で復号処理可能な線速度に押さえられているため回転数が一定の制御から、読みとった信号の線速度を一定とする制御に切り換えた瞬間も連続的な読み出しが可能となる。さらに、光ディスクの記録線速度が規格の最小値を持つ光ディスクを再生中に回転数が一定の制御から、読みとった信号の線速度を一定とする制御に切り換えた瞬間においても光ディスクの回転数の変化を全く無しにすることが出来る。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の光ディスク装置の構造を示しており、1は光ディスクで、情報が表面にピット
40 (図示せず)と呼ばれる凹凸でらせん状に記録されている。2はターンテーブル、3はクランプで、光ディスク1はターンテーブル2の上に位置し、クランプ3により上から保持されている。4はディスクモータ、5はディスクモータ4の回転軸で、上記ターンテーブル2は回転軸5に接続されディスクモータ4により回転される。6は光ピックアップで光ディスク1に記録されている信号を読みとる。7は増幅器で、光ピックアップ6の出力に接続され光ピックアップ6で読みとられた光ディスク1の記録信号を増幅する。8はクロック分離回路で、増幅器7の出力に接続され、光ディスク1から読みとった信
50

号の中からクロック成分を抽出する。9は第1の基準信号発振器、10は第1の制御回路であり、クロック分離回路8で抽出された再生信号のクロックと第1の基準信号発振器9から出力されるディスクモータ4の回転速度の基準クロックは第1の制御回路10に入力され、第1の制御回路10内で位相比較される。

【0022】11はFGでディスクモータ4の回転軸5の回転数に比例した周波数の信号を発生する。12は第2の基準信号発振器、13は第2の制御回路、14は切り換えスイッチであり、FG11の出力と第2の基準信号発振器12の出力は第2の制御回路13に入力され、位相比較される。第1の制御回路10の出力と第2の制御回路13の出力は切り換えスイッチ14に入力され、ここでどちらか一つが選択されディスクモータ4に接続される。15は制御マイクロプロセッサで上記各回路の動作を制御する。特に制御マイクロプロセッサ15の切り換えスイッチ14への切り換え指令は、光ディスク1の再生位置が、この光ディスクの規格の中で記録線速度が最小の値を持つ光ディスクを内周から回転数一定になるよう制御して再生中、その再生位置における再生信号の線速度がこの装置で復号処理可能な最大倍率の線速度に達した位置で行い、ここで第2の制御回路13を使用した回転数が一定の制御から、第1の制御回路10を使用した読み取り信号の線速度を一定とする制御に切り換える。

【0023】以上のように構成された光ディスク装置について、図1を用いてその動作を説明する。まず、光ディスク1の外周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続する。光ピックアップ6が読みとった光ディスク1の信号は増幅器7で増幅されクロック分離回路8に入力されている。クロック分離回路8で分離された光ディスク1の記録信号内のクロック信号は、第1の制御回路10に入力され、同じく入力されている第1の基準信号発振器9の出力信号と位相比較され、その結果の誤差信号がディスクモータ4に入力され、それらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1はクロック信号が等間隔に再生されるよう、すなわち信号の線速度が一定になるよう制御される。この場合の線速度は、一般的にこの光ディスク装置が処理し得る最大線速度で読み出す。この最大線速度と記録線速度の比率をNとする。(N=この光ディスク装置が処理し得る最大線速度/記録線速度)

次に、光ディスク1の内周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第2の制御回路13の出力をディスクモータ4に接続する。ディスクモータ4の回転数はFG11により検出される。FG11の出力は第2の制御回路13に入力され、第2の基準信号発振器12の出力と第2の制御回路13で位相比較され、その結果の誤差信号が第2の制御

回路13からディスクモータ4に入力される、そしてそれらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1は第2の基準信号発振器13の出力信号で定める一定の回転数で回転する。

【0024】この場合の回転数における再生線速度は、この光ディスク装置が処理し得る最大線速度より低く設定する。この設定により光ディスク1の内周再生時の回転数を非常に高いものになることを防いでいる。

【0025】ここでこの光ディスクの規格の中で記録線速度が最小の値を持つ光ディスクを再生している場合、最内周では記録線速度に対する倍率はN以下であるが、再生が外周に移動するにつれて倍率が上昇する。すなわち内周から外周に向かうと記録半径が大きくなるので、同じ線速度を得る回転数が小さくなるにもかかわらず、光ディスク1の回転数は一定のままであるから記録線速度に対する再生線速度の比率は上昇していく。この上昇は倍率がNになるまで続き、ここで制御マイクロプロセッサ15が切り換えスイッチ14に対して切り換えを指示しなければ倍率がN以上になり、この光ディスク装置で読みとり信号を処理する事が出来なくなる。しかし倍率がNとなる再生位置になると制御マイクロプロセッサ15は切り換えスイッチ14に対して第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続するよう指令するので前述したように、読み取り線速度を倍率Nの線速度で線速度一定の制御に移行する。

【0026】ただし回転数一定から線速度一定に切り換える位置で倍率がNになるのは、光ディスク1の記録線速度が規格の最小値の場合だけで、規格内の線速度で記録された他の光ディスクを再生する場合は、切り換え位置での倍率はN以下である。この場合線速度一定の制御に切り換え後の回転数は当然基準速度のN倍となるので、回転数一定で回転していたときの回転数より急に少し回転数が上昇する。この様子の例を図2に示す。

【0027】図2はCDを12倍速で再生する場合の回転数と経過時間を示したものである。図2において、縦軸は回転数、横軸は光ディスクの内周から外周へ連続再生する時の経過時間である。AはこのCDの規格の中で記録線速度が最小値(1.2m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの回転数の推移である。最内周の規定の回転数は最内周の直径(50mm)から円周が0.157m(0.05×3.14)が求まり、速度を円周で割ることにより1秒当たりの回転数7.64 rps (1.2/0.157)が求まる。故に回転数は459 rpm (7.64×60)となる。そして12倍で回転させると最内周の回転数は5508 rpm (459×12)となる。同様に記録線速度が最大値(1.4m/秒)の場合の最内周12倍速は6420 rpmとなる。Bは記録線速度が規格の中で記録線速度が最大値(1.4m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの推移を表している。

【0028】Cは内周部を回転数一定(4000rpm)で制御した場合の推移を表している。回転数一定の制御から、線速度一定への経過時間はD点で、再生中のCDが線速度最小であれば、図のようにE点で連続的に変化するが、再生中のCDが線速度最大であれば、回転数一定のC部からD点で線速度一定に切り換えた直後回転数はE点からF点まで上昇する事になる。

【0029】しかし、本来ならば6000rpmを越える高い回転数になるのが、約4000rpmに押さえることが出来ている。

【0030】以上のように、本実施の形態による光ディスク装置によると、全ての領域を従来の光ディスク装置のように線速度一定で制御するより、内周において回転数一定の制御を行う領域を作り、しかも光ディスクの線速度のばらつきを考慮した各制御領域の変更位置を設定することにより、最内周でディスクの回転数が非常に大きく上昇することが無く、そして回転数一定から線速度一定の制御に切り換えた瞬間も連続的に信号を取り出して処理することが出来るので、高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない優れた

光ディスク装置を提供することができる。
(実施の形態2) 図3は本発明の光ディスク装置の構造を示しており、1は光ディスクで、情報が表面にビット(図示せず)と呼ばれる凹凸でらせん状に記録されている。2はターンテーブル、3はクランプで、光ディスク1はターンテーブル2の上に位置し、クランプ3により上から保持されている。4はディスクモータ、5はディスクモータ4の回転軸で、上記ターンテーブル2は回転軸5に接続されディスクモータ4により回転される。6は光ピックアップで光ディスク1に記録されている信号を読みとる。7は増幅器で、光ピックアップ6の出力に接続され光ピックアップ6で読みとられた光ディスク1の記録信号を増幅する。8はクロック分離回路で、増幅器7の出力に接続され、光ディスク1から読みとった信号の中からクロック成分を抽出する。9は第1の基準信号発振器、10は第1の制御回路であり、クロック分離回路8で抽出された再生信号のクロックと第1の基準信号発振器9から出力されるディスクモータ4の回転速度の基準クロックは第1の制御回路10に入力され、第1の制御回路10内で位相比較される。11はFGでディスクモータ4の回転軸5の回転数に比例した周波数の信号を発生する。12は第2の基準信号発振器、13は第2の制御回路、14は切り換えスイッチであり、FG11の出力と第2の基準信号発振器12の出力は第2の制御回路13に入力され、位相比較される。第1の制御回路10の出力と第2の制御回路13の出力は切り換えスイッチ14に入力され、ここでどちらか一つが選択されディスクモータ4に接続される。15は制御マイクロプロセッサで上記各回路の動作を制御する。16は第1の信号処理回路で、増幅器7の出力とFG11の出力が入

力されている。第1の信号処理回路16では、増幅器7からの光ディスク1の記録信号とFG11からの光ディスク1の回転数の2つの情報から、光ディスク1の信号の記録線速度を算出して、制御マイクロプロセッサ15に出力する。17は記憶回路で切り換えスイッチ14が切り換える位置を記憶している。制御マイクロプロセッサ15の切り換えスイッチ14への切り換え指令は、記憶回路17の記憶内容に基づいて第2の制御回路13を使用した回転数が一定の制御から、第1の制御回路10を使用した読み取り信号の線速度を一定とする制御に切り換える。

【0031】以上のように構成された光ディスク装置について、図3を用いてその動作を説明する。

【0032】まず、光ディスク1の外周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続する。光ピックアップ6が読みとった光ディスク1の信号は増幅器7で増幅されクロック分離回路8に入力されている。クロック分離回路8で分離された光ディスク1の記録信号内のクロック信号は、第1の制御回路10に入力され、同じく入力されている第1の基準信号発振器9の出力信号と位相比較され、その結果の誤差信号がディスクモータ4に入力され、それらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1はクロック信号が等間隔に再生されるよう、すなわち信号の線速度が一定になるよう制御される。この場合の線速度は、一般的にこの光ディスク装置が処理し得る最大線速度で読み出す。この最大線速度と記録線速度の比率をNとする。(N=この光ディスク装置が処理し得る最大線速度/記録線速度)

次に、光ディスク1の内周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第2の制御回路13の出力をディスクモータ4に接続する。ディスクモータ4の回転数はFG11により検出される。FG11の出力は第2の制御回路13に入力され、第2の基準信号発振器12の出力と第2の制御回路13で位相比較され、その結果の誤差信号が第2の制御回路13からディスクモータ4に入力され、そしてそれらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1は第2の基準信号発振器13の出力信号で定まる一定の回転数で回転する。この場合の回転数における再生線速度は、この光ディスク装置が処理し得る最大線速度より低く設定する。この設定により光ディスク1の内周再生時の回転数を非常に高いものになることを防いでいる。

【0033】一方、この光ディスクの規格の中で記録線速度が最小の値を持つ光ディスクを再生している場合、最内周では記録線速度に対する倍率はN以下であるが、再生が外周に移動するにつれて倍率が上昇する。すなわち内周から外周に向かうと記録半径が大きくなるので、

同じ線速度を得る回転数が小さくなるにもかかわらず、光ディスク1の回転数は一定のままであるからその比率は上昇していく。記録線速度が規格の最小値の光ディスクでこの倍率がちょうどNになる第1位置を記憶回路17は記憶している。さらに記憶回路17はこの光ディスクの規格の範囲内で任意の記録線速度の光ディスクを上記と同様回転数一定で再生中に、倍率がNになる第2位置を記憶している。

【0034】また第1の信号処理回路16は増幅器7から入力された光ディスク1の再生信号と、FG11から入力された光ディスク1の回転数から、再生中の光ディスク1の記録線速度を算出し制御マイクロプロセッサ15に出力する。制御マイクロプロセッサ15は、入力された再生中の光ディスク1の記録線速度が上記第2位置を決定した光ディスクの記録線速度より小さい場合は第1位置で、大きい場合は第2位置で、切り換えスイッチ14に対して第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続するよう指令する。

【0035】ただし回転数一定から線速度一定に切り換える位置で倍率がNになるのは、光ディスク1の記録線速度が規格の最小値の場合と、第2位置を決定したときの光ディスクの記録線速度を持つ光ディスクを再生したときだけで、規格内の線速度で記録された他の光ディスクを再生する場合は、切り換え位置での倍率はN以下である。この場合線速度一定の制御に切り換え後の回転数は当然基準速度のN倍となるので、回転数一定で回転していたときの回転数より急に少し回転数が上昇する。この様子の例を図4に示す。

【0036】図4は図2と同様のCDを1.2倍速で再生する場合の回転数と経過時間を示したものである。図4において、縦軸は回転数、横軸は光ディスクの内周から外周へ連続再生する時の経過時間である。AはこのCDの規格の中で記録線速度が最小値(1.2m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの回転数の推移である。Bは記録線速度が規格の中で記録線速度が最大値(1.4m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの推移を表している。Cは内周部を回転数一定(4000rpm)で制御した場合の推移を表している。回転数一定の制御から、線速度一定への制御の切り換え位置はD点およびG点で、これがそれぞれD点が第1位置、G点は第2位置である。Hは第2位置を決定したときの記録線速度を1.2倍速の線速度一定で再生したときの推移を表している。再生中のCDが線速度規格の最小値であれば、図のようにE点で連続的に変化するが、再生中のCDが線速度最大であれば、回転数一定のC部からG点で線速度一定に切り換えた直後回転数はI点まで上昇する事になる。しかし、本来ならば6000rpmを越える高い回転数になるのが、約4000rpmに押さえることが出来ている。また実施の形態1の場合の図2のF点に対してI点の40

00rpmに対する回転数の上昇量は半分程度に収まっている。この変化量は小さければ小さいほど、この信号を次のブロックが受け取って処理するときの応答速度の短縮に役立ち、より円滑な信号伝送が実施できる。

【0037】以上のように、本実施の形態による光ディスク装置によると、全ての領域を従来の光ディスク装置のように線速度一定で制御するより、内周において回転数一定の制御を行う領域を作ることにより、最内周でディスクの回転数が非常に上昇することが無く、また回転数一定から線速度一定への制御の変更点での回転数の少量の変化も実施の形態1の例よりより少なく押さえることが出来るで、高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない優れた光ディスク装置を提供することができる。

【0038】なお、本実施の形態では回転数一定から線速度一定への制御の変更点として第1位置と第2位置としたが、この変更点を第3位置、第4位置と数を増やせば、より変更点での回転数の上昇量が少なくなることは言うまでもない。

(実施の形態3) 図5は本発明の光ディスク装置の構造を示しており、1は光ディスクで、情報が表面にピット(図示せず)と呼ばれる凹凸でらせん状に記録されている。2はターンテーブル、3はクランプで、光ディスク1はターンテーブル2の上に位置し、クランプ3により上から保持されている。4はディスクモータ、5はディスクモータ4の回転軸で、上記ターンテーブル2は回転軸5に接続されディスクモータ4により回転される。6は光ピックアップで光ディスク1に記録されている信号を読みとる。7は増幅器で、光ピックアップ6の出力に接続され光ピックアップ6で読みとられた光ディスク1の記録信号を増幅する。8はクロック分離回路で、増幅器7の出力に接続され、光ディスク1から読みとった信号の中からクロック成分を抽出する。9は第1の基準信号発振器、10は第1の制御回路であり、クロック分離回路8で抽出された再生信号のクロックと第1の基準信号発振器9から出力されるディスクモータ4の回転速度の基準クロックは第1の制御回路10に入力され、第1の制御回路10内で位相比較される。11はFGでディスクモータ4の回転軸5の回転数に比例した周波数の信号を発生する。12は第2の基準信号発振器、13は第2の制御回路、14は切り換えスイッチであり、FG11の出力と第2の基準信号発振器12の出力は第2の制御回路13に入力され、位相比較される。第1の制御回路10の出力と第2の制御回路13の出力は切り換えスイッチ14に入力され、ここでどちらか一つが選択されディスクモータ4に接続される。15は制御マイクロプロセッサで上記各回路の動作を制御する。16は第1の信号処理回路、18は第2の信号処理回路で、第1の信号処理回路16は増幅器7の出力とFG11の出力が入力されている。第1の信号処理回路16では、増幅器7

からの光ディスク1の記録信号とFG11からの光ディスク1の回転数の2つ情報から、光ディスク1の信号の記録線速度を算出して、第2の信号処理回路18に出力する。

【0039】第2の信号処理回路18にはFG11の出力も入力されており、この2つの信号から、再生中の光ディスク1が線速度一定で制御されて再生中に、回転数一定で制御中の回転数になる位置を算出して制御マイクロプロセッサ15に出力する。

【0040】以上のように構成された光ディスク装置について、図5を用いてその動作を説明する。

【0041】まず、光ディスク1の外周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続する。光ピックアップ6が読みとった光ディスク1の信号は増幅器7で増幅されクロック分離回路8に入力されている。クロック分離回路8で分離された光ディスク1の記録信号内のクロック信号は、第1の制御回路10に入力され、同じく入力されている第1の基準信号発振器9の出力信号と位相比較され、その結果の誤差信号がディスクモータ4に入力され、それらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1はクロック信号が等間隔に再生されるよう、すなわち信号の線速度が一定になるよう制御される。この場合の線速度は、一般的にこの光ディスク装置が処理し得る最大線速度で読み出す。この最大線速度と記録線速度の比率をNとする。(N=この光ディスク装置が処理し得る最大線速度/記録線速度)

次に、光ディスク1の内周部を再生する場合、制御マイクロプロセッサ15の指示により切り換えスイッチ14は第2の制御回路13の出力をディスクモータ4に接続する。ディスクモータ4の回転数はFG11により検出される。FG11の出力は第2の制御回路13に入力され、第2の基準信号発振器12の出力と第2の制御回路13で位相比較され、その結果の誤差信号が第2の制御回路13からディスクモータ4に入力される、そしてそれらの位相が一致するよう制御される。その結果光ディスク1は第2の基準信号発振器13の出力信号で定まる一定の回転数で回転する。

【0042】この場合の回転数における再生線速度は、この光ディスク装置が処理し得る最大線速度より低く設定する。この設定により光ディスク1の内周再生時の回転数を非常に高いものになることを防いでいる。

【0043】一方、第1の信号処理回路16は増幅器7から入力された光ディスク1の再生信号と、FG11から入力された光ディスク1の回転数から、再生中の光ディスク1の記録線速度を算出し第2の信号処理回路18に出力する。

【0044】また、第2の信号処理回路18には、FG11の出力も入力されており、回転数一定制御時の回転

数と光ディスク1の記録線速度から、この光ディスク1を線速度一定で制御した場合に回転数が、回転数一定制御時の回転数になる位置を算出し、制御マイクロプロセッサ15に出力する。制御マイクロプロセッサ15は、回転数一定で制御して再生中に第2の信号処理回路18から送られた算出値に再生位置が達すれば、切り換えスイッチ14に対して第1の制御回路10の出力をディスクモータ4に接続するよう指令する。この結果光ディスクは読み取り線速度一定で制御される。

【0045】図6はCDを12倍速で再生する場合の回転数と経過時間を示したものである。図6において、縦軸は回転数、横軸はCDの内周から外周へ連続再生する時の経過時間である。AはこのCDの規格の中で記録線速度が最小値(1.2m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの回転数の推移である。Bは記録線速度が規格の中で記録線速度が最大値(1.4m/秒)を持つ光ディスクの全領域を線速度一定で再生したときの推移を表している。Cは内周部を回転数一定(4000rpm)で制御した場合の推移を表している。Jは規格内で任意の記録線速度を持つCDを全領域を線速度一定で再生したときの推移を表している。このJの様に推移するCDを再生する場合の回転数一定制御から線速度一定制御への切り換え位置はK点である。このように再生するディスクの記録線速度に応じて切り換え位置を最適化するので、切り換え前後で回転数は連続的となり、全領域を通じて回転数一定制御時の回転数以上の回転にはならない。その結果この信号を次のブロックが受け取って処理する場合の応答処理時間がほぼゼロとなり、より円滑な信号転送が実施できる。

【0046】以上のように、本実施の形態による光ディスク装置によると、全ての領域を従来の光ディスク装置のように線速度一定で制御するより、内周において回転数一定の制御を行う領域を作ることにより、最内周でディスクの回転数が非常に上昇することが無い、また再生する光ディスクの記録線速度に合わせて回転数一定から線速度一定への制御の変更位置を設定するため制御の変更点で回転数は連続的となり、高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない、そして信号の伝送がよりスムーズな優れた光ディスク装置を提供することができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によると、全ての領域を従来の光ディスク装置のように線速度一定で制御するより、線速度一定で制御すると回転数が非常に上昇する内周部を、回転数一定の制御を行う領域を作ることにより、回転数を一定値以下にする事が出来る。その結果高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない優れた光ディスク装置を提供することができる(請求項1に対応)。

【0048】また、全ての領域を従来の光ディスク装置

のように線速度一定で制御するより、線速度一定で制御すると回転数が非常に大きく上昇する内周部を、回転数一定の制御を行い、回転数一定の制御領域と線速度一定の制御領域の2つの制御領域への変化点を複数設定することにより、請求項1の発明の光ディスク装置より、制御の切り換え点での回転数の変化を小さくすることが出来る。この結果高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない、また制御の変更点でもより円滑な信号伝送が実施できる優れた光ディスク装置を提供することができる(請求項2に対応)。

【0049】また、全ての領域を従来の光ディスク装置のように線速度一定で制御するより、線速度一定で制御すると回転数が非常に大きく上昇する内周部を、回転数一定の制御を行い、回転数一定の制御領域と線速度一定の制御領域の2つの制御領域への変化点を、再生中の光ディスクの記録線速度に合わせて設定することにより、制御の切り換え点での回転数の変化をゼロすることが出来る。その結果高速回転によるモーターの摩耗や、高速回転による振動の影響を受けない、また制御の変更点でもより円滑な信号伝送が実施できる優れた光ディスク装置を提供することができる(請求項3に対応)。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による光ディスク装置の光ディスクの回転制御に関する部分を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1による光ディスク装置の光ディスク再生中の回転数と経過時間を表すグラフ

【図3】本発明の実施の形態2による光ディスク装置の光ディスクの回転制御に関する部分を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態2による光ディスク装置の光ディスク再生中の回転数と経過時間を表すグラフ

【図5】本発明の実施の形態3による光ディスク装置の光ディスクの回転制御に関する部分を示すブロック図

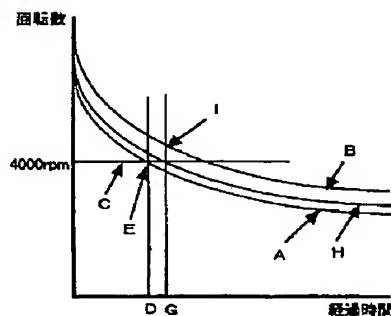
【図6】本発明の実施の形態3による光ディスク装置の光ディスク再生中の回転数と経過時間を表すグラフ

【図7】従来の光ディスク装置の光ディスクの回転制御に関する部分を示すブロック図

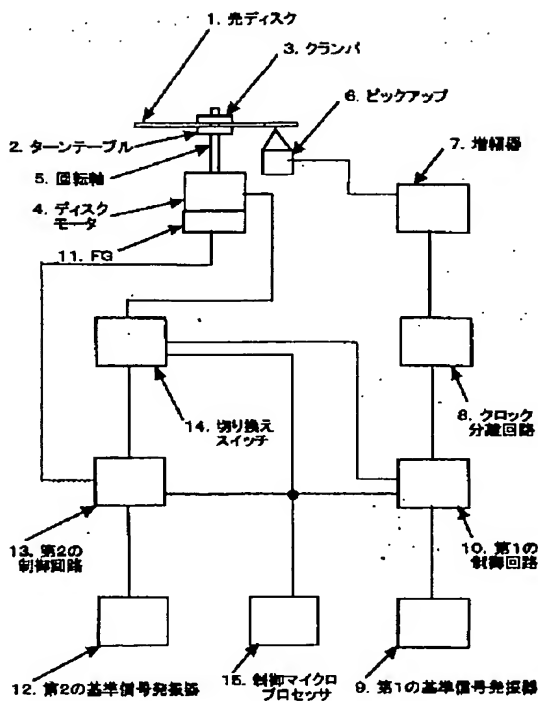
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------------------------------|
| 1 | 光ディスク |
| 2 | ターンテーブル |
| 3 | クランパ |
| 4 | ディスクモータ |
| 5 | 回転軸 |
| 7 | 増幅器 |
| 8 | クロック分離回路 |
| 9 | 第1の基準信号発振器 |
| 10 | 第1の制御回路 |
| 11 | FG |
| 12 | 第2の基準信号発振器 |
| 13 | 第2の制御回路 |
| 14 | 切り換えスイッチ |
| 15 | 制御マイクロプロセッサ |
| 16 | 第1の信号処理回路 |
| 17 | 記憶回路 |
| 18 | 第2の信号処理回路 |
| A | 記録線速度が規格最小値のCDを全領域を線速度一定で再生したときの回転数の推移 |
| B | 記録線速度が規格最大値のCDを全領域を線速度一定で再生したときの回転数の推移 |
| C | 内周部を回転数一定で制御した場合の回転数の推移 |
| D | 回転数一定から線速度一定の制御に切り換える位置 |
| E | 記録線速度が規格最小値のCDで回転数一定から線速度一定の制御に切り換えた直後の回転数 |
| F | 記録線速度が規格最大値のCDで回転数一定から線速度一定の制御に切り換えた直後の回転数 |
| G | 回転数一定から線速度一定の制御に切り換える位置 |
| H | 記録線速度が規格最大値のCDで回転数一定から線速度一定の制御に切り換えた直後の回転数 |
| I | 記録線速度が規格最大値のCDで回転数一定から線速度一定の制御に切り換えた直後の回転数 |
| J | 規格内で任意の記録線速度を持つCDを全領域を線速度一定で再生したときの推移 |
| K | 回転数一定から線速度一定の制御に切り換える位置 |

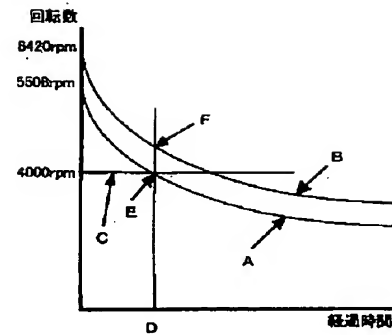
【図4】



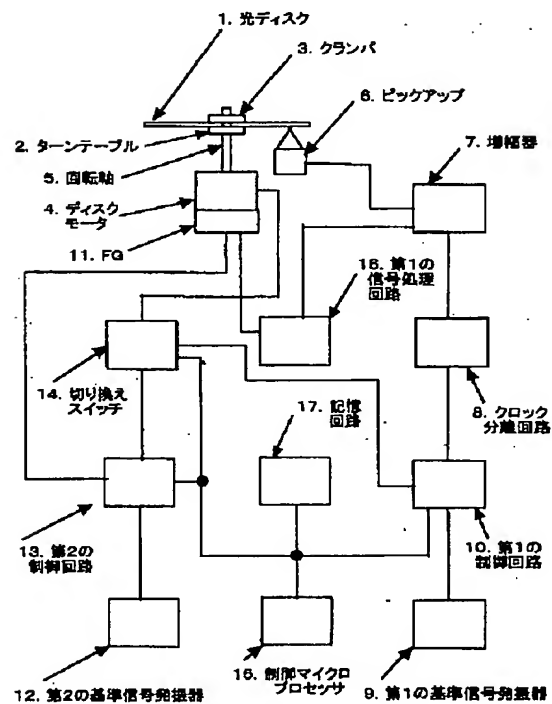
【図1】



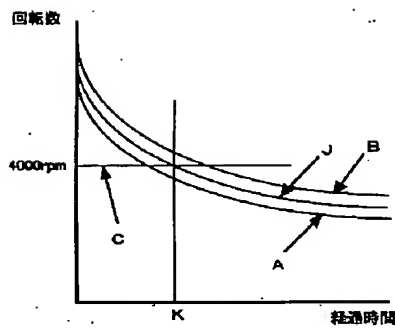
【図2】



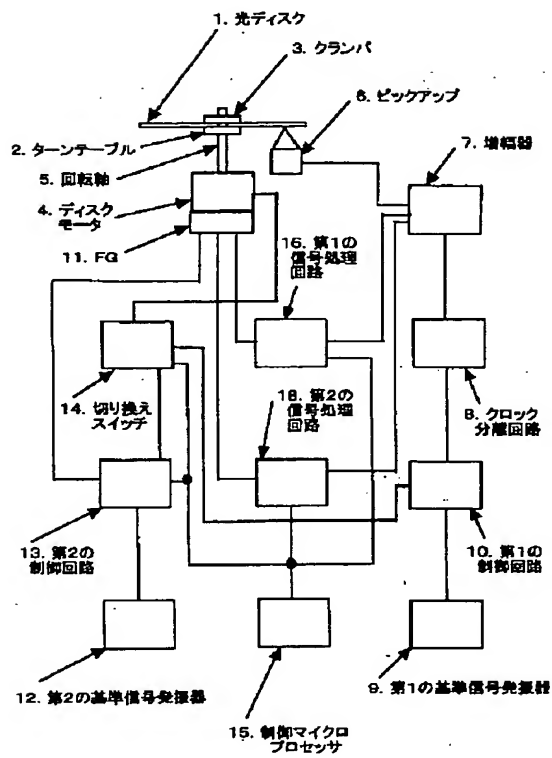
【図3】



【図6】



【図5】



【図7】

